

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-179581

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月7日

(51) Int.Cl.⁸

A 6 1 B 8/00

識別記号

F I

A 6 1 B 8/00

V

審査請求 未請求 請求項の数47 F D (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平9-276695

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月25日

(31) 優先権主張番号 08/719, 360

(32) 優先日 1996年9月25日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591079904

アドバンスト・テクノロジー・ラボラトリーズ・インコーポレイテッド

ADVANCED TECHNOLOGY
LABORATORIES, INCORPORATEDアメリカ合衆国98041ワシントン州 ボセル、ボセル・エベレット・ハイウェイ
22100番

(74) 代理人 弁理士 高橋 和彦

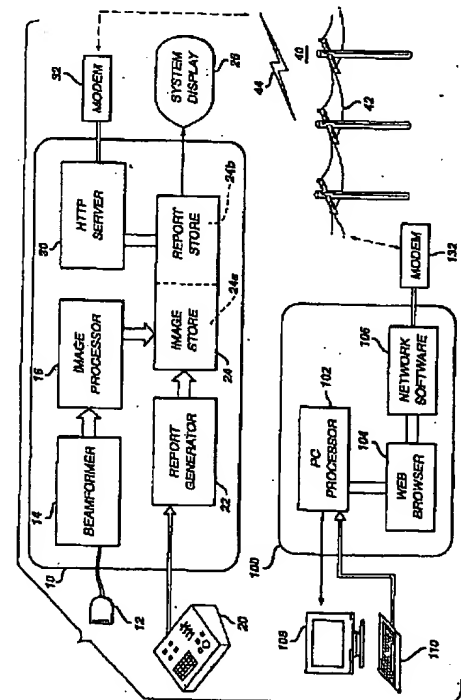
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療用超音波診断装置および医療用超音波診断装置ネットワーク

(57) 【要約】

【解決手段】 HTTPサーバと、該HTTPサーバをネットワークに接続する手段からなる、超音波診断画像または診断レポートを取得し記憶する医療用超音波診断装置であって、該画像やレポートに、該HTTPサーバを通じて遠隔地からアクセス可能な該超音波診断装置。

【効果】 超音波画像や診断レポート、超音波装置診断情報や操作情報に、インターネットなどの通信ネットワークを通じて遠隔地から、汎用パーソナルコンピュータでアクセス可能な医療用超音波診断画像処理装置が提供される。本発明装置では特別なハードウェアの必要なく超音波装置にアクセスし、遠隔操作、診断が可能である。ソフトウェアは、既存の超音波装置に直接、またはモデムかネットワークハードウェアを接続することにより、容易にインストールすることができる。インストールは、例えば超音波装置所有者への装置製造者の簡単な指示により、遠隔から実施可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波診断画像もしくは診断レポートを取得し記憶する医療用超音波診断装置であって、HTTPサーバ； および該HTTPサーバをネットワークに接続する手段からなり、これによって該画像もしくはレポートが該HTTPサーバを通じて遠隔地からアクセス可能であることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】 該サーバをネットワークに接続する手段が、TCP/IPソフトウェアからなることを特徴とする請求項1に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項3】 該サーバをネットワークに接続する手段が、さらにPPPソフトウェアからなることを特徴とする請求項2に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項4】 さらに記憶されたHTMLページからなり、遠隔端末への通信のために該サーバによりアクセス可能である、請求項1に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項5】 さらに記憶されたCGIプログラムからなり、該サーバによりアクセスが可能である、請求項1に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項6】 超音波診断画像もしくは診断レポートを取得し記憶する医療用超音波診断装置であって、該装置が、

該超音波装置が作成した超音波診断画像若しくは診断レポートを記憶する手段；該超音波診断装置をインターネットに互換性があるように接続する手段；該互換性があるように接続する手段を通じて使用者が該記憶した超音波診断画像若しくは診断レポートにアクセス可能にする手段、からなり、

これにより、記憶された超音波画像若しくはレポートにインターネットを通じて遠隔アクセスが可能であることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項7】 該互換性があるように接続する手段が、TCP/IPソフトウェアからなることを特徴とする請求項6に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項8】 該互換性があるように接続する手段がさらに、PPPソフトウェアからなることを特徴とする請求項7に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項9】 さらに記憶されたHTMLページからなり、遠隔端末への通信のために該サーバによりアクセス可能である請求項6に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項10】 さらに記憶されたCGIプログラムからなり、該サーバによりアクセスが可能な請求項9に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項11】 超音波診断画像もしくは診断レポートを取得し記憶する医療用超音波診断装置であって、該装置が、ネットワークへの接続手段； および該超音波診断装置に記憶された超音波画像若しくはレポートへのアクセスを提供する該ネットワークを通じてウェブデータを転送する手段からなり、これにより、該ネットワークを通じて該装置上に記憶された超音波画像若しくはレポ

ートに遠隔からアクセス可能である超音波診断装置。

【請求項12】 該ネットワークを通じてウェブデータを転送する手段が、HTTPサーバからなる請求項11に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項13】 該ネットワークを通じてウェブデータを転送する手段が、さらに記憶されたHTMLページからなる請求項12に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項14】 超音波診断画像もしくは診断レポートを取得し記憶する医療用超音波診断装置であって、該装置が、該超音波装置が作成した超音波診断画像若しくは診断レポートを記憶する手段； ネットワークへの接続手段； 該超音波装置に記憶された超音波診断画像若しくは診断レポートを該ネットワーク接続手段に転送するCGIプログラム、からなる超音波診断装置。

【請求項15】 該CGIプログラムが、該ネットワーク接続手段を通じてのアクセスにより、超音波画像若しくは診断レポートファイルにアクセスする手段からなる請求項14に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項16】 該CGIプログラムが、該ネットワーク接続を通じ、該超音波装置の診断情報にアクセスする手段からなる請求項14に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項17】 該CGIプログラムが、該ネットワーク接続手段を通じ、該超音波装置の超音波装置診断ソフトウェアを実行する手段からなる請求項16に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項18】 超音波診断画像もしくは診断レポートを取得し記憶する医療用超音波診断装置であって、該装置が、

該超音波装置が作成した超音波診断画像若しくは診断レポートを記憶する手段；ネットワークへの接続手段；該超音波診断画像若しくは診断レポートへのハイパーテキストリンクが置かれた該超音波装置から、該ネットワーク接続を通じてスクリーン表示を転送する手段からなり、

これにより、該装置に記憶された超音波画像若しくはレポートに該ネットワークを通じて遠隔からアクセス可能な医療用超音波診断装置。

【請求項19】 該超音波装置制御画像を有するスクリーン表示を作成する手段；遠隔端末に該超音波装置を接続する手段；および該遠隔端末に該スクリーン表示を転送する手段、からなり、

これにより、該スクリーン表示を、該遠隔端末の使用者が該超音波装置を制御するために使用することができる医療用超音波診断装置。

【請求項20】 該スクリーン表示が、該超音波装置のモードを該遠隔端末から制御する手段からなる請求項19に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項21】 該スクリーン表示が、該超音波装置の画像表示パラメータを、該遠隔端末から制御する手段か

らなる請求項19に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項22】 超音波診断画像若しくは診断レポートを取得し記憶する医療用超音波診断装置であって、該超音波装置にインストールされたサーバソフトウェア； および該サーバソフトウェアをネットワークに接続する手段、からなり、これにより、該画像若しくはレポートが該サーバソフトウェアを通じ、遠隔からアクセス可能な医療用超音波診断装置。

【請求項23】 さらに記憶されたHTMLページからなり、遠隔端末への転送用に該サーバによるアクセスが可能な請求項22に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項24】 さらに記憶されたCGIプログラムからなり、該サーバによるアクセスが可能な請求項23に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項25】 ネットワークへの該接続が、シリアルポートからなる、請求項11、14、18および22のいずれか一項に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項26】 ネットワークへの該接続がさらにTCP/IPソフトウェアからなる請求項25に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項27】 ネットワークへの該接続が、さらにPPPソフトウェアからなる請求項26に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項28】 超音波診断画像若しくは診断レポートを取得し記憶する医療用超音波診断装置であって、該超音波装置にインストールされた、遠隔端末と通信するためのネットワークソフトウェア； 該超音波装置にインストールされた、該ネットワークソフトウェアと通信するためのサーバソフトウェア； 該装置に記憶されたHTMLページソフトウェア； および該サーバソフトウェアによりアクセス可能であり、該サーバソフトウェアによる該遠隔端末への転送のために、該超音波装置の超音波診断画像若しくは診断レポートにアクセスするためのCGIプログラムからなる医療用超音波診断装置。

【請求項29】 該ネットワークソフトウェアが、TCP/IPソフトウェアからなる請求項28に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項30】 該ネットワークソフトウェアが、さらにPPPソフトウェアからなる請求項29に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項31】 該HTMLページソフトウェアが、超音波画像若しくは診断レポートの遠隔端末への転送のために該サーバソフトウェアによりアクセス可能である請求項28に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項32】 該HTMLページがさらに、該超音波装置が記憶する超音波画像ファイルへのハイパーリンクからなる、請求項4、9、13、23および31のいずれか一項に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項33】 該HTMLページがさらに、該超音波

装置が記憶する超音波診断レポートファイルへのハイパーリンクからなる、請求項4、9、13、23および31のいずれか一項に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項34】 該HTMLページがさらに、該超音波装置が記憶する超音波装置診断ファイルへのハイパーリンクからなる、請求項4、9、13、23および31のいずれか一項に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項35】 該HTMLページがさらに、超音波装置が記憶する患者ディレクトリへのハイパーリンクからなる、請求項4、9、13、23および31のいずれか一項に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項36】 該HTMLページがさらに、該超音波装置が記憶する超音波装置制御表示スクリーンへのハイパーリンクからなる、請求項4、9、13、23および31のいずれか一項に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項37】 該記憶手段が、該超音波装置上に位置するデジタルメモリからなる、請求項6、14および18のいずれか一項に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項38】 該記憶手段が、該超音波装置から遠隔の地に位置し、ネットワーク接続により該超音波装置に接続するデジタルメモリからなる、請求項6、14および18のいずれか一項に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項39】 該記憶手段が、ネットワークサーバを有する端末からなる、請求項38に記載の医療用超音波診断装置。

【請求項40】 該超音波装置が作成する超音波診断画像若しくは診断レポートにアクセスするためのネットワーク通信ソフトウェアとネットワークサーバソフトウェアを、それぞれが有する多数の超音波装置； およびネットワーク中の超音波装置を接続する手段からなり、ここに、該超音波装置が作成した該超音波診断画像若しくは診断レポートに、該ネットワークを通じてアクセス可能である、医療用超音波診断装置ネットワーク。

【請求項41】 さらに、該ネットワークに接続し、該超音波装置が作成した超音波診断画像若しくは診断レポートにアクセスするための端末からなる請求項40に記載の医療用超音波診断装置ネットワーク。

【請求項42】 さらに、該超音波装置が作成した超音波診断画像若しくは診断レポートを記憶するためのネットワーク通信ソフトウェアを有する中央記憶装置からなる請求項40に記載の医療用超音波診断装置ネットワーク。

【請求項43】 該中央記憶装置がさらに、該記憶装置に記憶された超音波診断画像若しくは診断レポートに遠隔端末からアクセスするためのネットワークサーバソフトウェアからなる、請求項42に記載の医療用超音波診断装置ネットワーク。

【請求項44】 該端末が、地域ネットワークに接続することにより該超音波装置ネットワークに接続している

請求項41に記載の医療用超音波診断装置ネットワーク。

【請求項45】 該端末が、遠隔地から該超音波装置ネットワークに接続している請求項41に記載の医療用超音波診断装置ネットワーク。

【請求項46】 該遠隔端末が、モデムにより該超音波装置ネットワークに接続している請求項45に記載の医療用超音波診断装置ネットワーク。

【請求項47】 該遠隔端末が、該超音波装置ネットワークと交信するためのウェブブラウザを有する請求項41に記載の医療用超音波診断装置ネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、遠隔地からアクセスし、制御可能な超音波画像診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】米国特許出願第08/607,894は、遠隔地から容易かつ迅速に性能向上可能な超音波装置に関する。サービスマンを呼ぶことなく、超音波装置との双方向通信により、性能向上情報を遠隔地から発信し、インストールする。これら超音波装置の急速で効果的な進歩により、医者診断医療も進歩する。本発明はとりわけ、このような超音波診断装置用ソフトウェアの性能向上の性能確認と試験のための新たな技術を提供するものである。なお本発明は、米国特許出願08/607,894 (U.S. Pat. [application serial no. 08/607,894])の一部継続出願である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】1990年代に現れた超音波診断画像処理における付随的仕事として、超音波画像操作がある。超音波画像操作装置は、専用ワークステーション、超音波装置インターフェイス、超音波画像記憶装置および、超音波画像をオフラインで取扱い、記憶することで超音波診断を容易にすることを目的とするネットワークからなっている。このような装置は、記憶媒体に画像を蓄積し、ワークステーションから後に呼び出して、医師が再点検と診断ができることを意図している。超音波画像操作装置は、多用途に休みなく使用される超音波装置設置に価値ある地位を与えるのであるが、それらはまた相当な投資を必要とする。画像操作装置のモジュールおよびワークステーションは通常、数千ドル(数十万円)の範囲の価格である。通常、特別な設定が必要であり、画像操作装置はしばしば、それらの多用途性を制限するように働く専用のハードウェアとソフトウェアを採用している。これら多くの欠点をなくした超音波画像操作装置が望ましい。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明によると、その動作特性、患者の画像とレポートに関する情報を提供可能な、実質的に世界のどこからでも遠隔的にアクセスし、

検査し、または制御することができる医療診断用超音波画像処理装置、さらには遠隔的に装置の動作を制御する装置が提供される。これらの機能は、驚くべきことに市販されているソフトウェアと、高価でないパーソナルコンピュータ・ハードウェアにより達成されるので、これら機能を容易に入手し、使用することができる。本発明例では、超音波装置の使用により集められた診断情報を遠隔地からアクセス可能にする安価で容易に入手可能なハードウェアとソフトウェアによる超音波診断画像処理装置の改良技術が説明される。本発明の構成例では、超音波装置からの構成情報に遠隔的にアクセスし、超音波装置上で遠隔地から試験と診断を実施し、そして超音波装置の動作をも遠隔制御可能とする手段が説明される。本発明の具体例では、典型的な画像操作装置の価格に対してそのごく一部の出費で足りる、市場で入手可能な超音波画像操作装置の多くの機能と特徴も提示される。本発明の工夫の大きな寄与は、既存のハードウェアとソフトウェアを利用して、公開アーキテクチャ通信ネットワークを通じて超音波装置にアクセスすることを可能にしたことにあり、これにより特別なハードウェア、ソフトウェア、または高価な変更なしに、市販の既製のパーソナルコンピュータによって画像操作が可能となる。

【0005】図1は、超音波機器と診断および超音波装置制御情報を交換可能なパーソナルコンピュータと共に、ネットワーク間操作が可能な本発明により構成された超音波診断画像処理装置をブロックダイアグラム形式で説明している。図2は、図1の超音波機器のネットワーク間通信構成機器のより詳細な説明図である。図3は、図1のパーソナルコンピュータのネットワーク間通信構成機器のより詳細な説明図である。図4は、本発明により構成された超音波装置の、遠隔地のパーソナルコンピュータまたは端末からインターネットを通じてアクセスしたときに現れるウェブのホームページである。図5は、図4のウェブのホームページからアクセスした特定の患者用の患者一覧(directory)のウェブのページである。図6は、図5の患者一覧のウェブのページを通じてアクセスした超音波画像のウェブのページである。図7は、図5の患者一覧のウェブページを通じてアクセスした患者情報のウェブページであり、超音波画像品質の低下なく超音波画像を表示する。図8は、図4のウェブのホームページからアクセスした装置診断ウェブページのメインメニューである。

【0006】図9は、図8の装置診断ページからアクセスした構成交信記録(configuration log)のウェブページである。図10は、図4のウェブのホームページからアクセスした装置制御ウェブページである。図11は、本発明により構成された超音波装置のネットワークのウェブのホームページである。図12は、図11のネットワークホームページからアクセスした超音波装置ネットワ

ークの一つの装置の患者一覧ウェブページである。図13は図11のネットワークホームページからアクセスした中央サーバの他の患者一覧ウェブページである。図14は、図13のネットワークの患者一覧ウェブページからアクセスしたネットワーク上の一つの装置の患者一覧ウェブページである。図15は、超音波装置の地域ネットワークをブロックダイアグラム方式で説明している。図16は、ゲートウェーを通じてインターネットに接続された超音波装置の地域ネットワークをブロックダイアグラム方式で説明している。図17は、ネットワークから遠い場所のパーソナルコンピュータに、ネットワークモデムにより接続する超音波装置の地域ネットワークをブロックダイアグラムにより説明している。

【0007】

【発明の実施の形態】最初に図1を見ると、本発明により構成された超音波診断画像処理装置10が、ブロックダイアグラム図の上半分に示されている。超音波装置10は、遠隔地に位置するパーソナルコンピュータ100がアクセスできるよう構成されている。超音波装置10は、超音波を患者の体内に発信し、体内組織や器官と発信波との相互作用により戻ったエコーを受信し、そして受信エコーを電気エコー信号に変換する走査ヘッド12を含む、多数の一般的な構成要素を含んでいる。電気エコー信号は、適切に遅延され、ビーム形成器12により結合されて、エコー情報の位相のそろった(coherent)ビームを形成する。エコー情報のビームは、画像処理器16により処理され、超音波画像を形成し、それは記憶媒体24の画像記憶区画24aに記憶される。この画像はさらにビデオ処理器(図に表示なし)により処理し、装置表示器26での表示に適合するラスタ方式に変換してもよい。

【0008】超音波装置10の操作は、制御パネル20の制御下にある。制御パネル20は、超音波装置が記憶するレポート作成器ソフトウェアパッケージ22を使用して、実施された超音波試験の診断レポートを作成することも可能にする。診断レポートは表示することも、またはプリンタ(図に表示なし)により印刷することも、記憶装置24のレポート記憶区画24bに記憶することも可能である。本発明によると、図1の超音波装置はさらにハイパーテキスト転送プロトコル(HTTP)のサーバ30を有する。このHTTPサーバは超音波画像と記憶媒体24中のレポートにアクセスするために接続され、装置の画像とレポートに遠隔地のパーソナルコンピュータ、端末、またはワークステーションがアクセス可能にする。図1において、サーバ30は、モデム32により電線(42)で、またはワイヤレス(44)で通信ネットワーク40に接続する。サーバ30は、通信ネットワーク40を通じて超音波装置に接続してアクセスする使用者に、超音波装置10の診断情報の利用を可能にする。

【0009】このようなある使用者の端末が図1の下半分に示されている。この使用者は、PCプロセッサ102、モニタ108、およびキーボード110を有する市販のパーソナルコンピュータ(PC)100を有する。パーソナルコンピュータ100には、市販のウェブブラウザ104とネットワークソフトウェア106がインストールされており、モデム132を通じてインターネットのワールドワイドウェブにアクセスすることを使用者に可能にしている。従って使用者は、市販PCハードウェアとソフトウェアを使用して、サーバ30を通じ、超音波装置とインターネットにより交信することができる。

【0010】良く知られているインターネットとは、ネットワーク間通信技術として知られるものの発展の結果であり、それはある場所のコンピュータおよびコンピュータネットワークが、他の場所のコンピュータおよびコンピュータネットワークと交信することを可能とする。ネットワーク間通信技術の基本的な発展は、米国政府の防衛先進研究プロジェクト局(Defence Advanced Research Project Agency(DARPA))の主導により1960年代に始まり、それは科学者と軍部のコンピュータネットワークを通じての情報交換の必要性に対応しようとするものであった。通信ネットワークへの二つの基礎的アプローチが可能であり、回路スイッチ型(circuit-switched)ネットワークとパケットスイッチ型(packet-switched)ネットワークである。回路スイッチ型ネットワークは、目的とする二点間の回路を形成することにより操作される。回路スイッチ型ネットワークの例は、米国電話ネットワークである。一度電話をかける人が、スイッチ技術により他の電話と接続すると、その回路の回線が占有され、ネットワークの他のいかなる使用によっても影響されない。従って、回路スイッチ型の長所は、一旦回路が確立されると回線が保証されることである。この欠点は価格であり、回路の費用は一定なので、価格はネットワーク使用度に関係ないことによる。

【0011】パケットスイッチ型では異なるアプローチが採られる。あるネットワーク使用者から他への通信は、パケットと呼ばれる分断された情報単位に分けられる。パケットは、送信者の場所からネットワークを通じて受信者の場所に、送信者から受信者への通路(pathway)をネットワークから探す高速ルータにより送られる。受信者の場所で、個々のパケットが受信され、再組み立てされ、原文書が再構成される。パケットスイッチ型の長所は、ネットワークは、異なる多数の送信者からのパケットを交互配置することにより一度に多数の文書を取り扱うことができることである。パケットスイッチ型の欠点は、ネットワークの使用度が増加するにつれて、大容量通信が、ネットワークを通じて全ての文書のパケットを送るのに必要な時間を遅くすることである。

【0012】価格と性能面の利点から、パケットスイッ

チ型のアプローチがインターネットワークコンピュータに採用された。多数のコンピュータがネットワークを分け合うことができ、短いパケットバースト(burst)転送で高速通信が可能であるので、専用回線による価格上昇が避けられる。さらに、より大容量への要求が、絶え間ないコンピュータ性能向上によりかなえられる。そしてコンピュータ技術の進歩による絶え間ないデータ輸送の高速化により、大容量のデータの取り扱い能力が提供される。

【0013】DARPAの仕事は、多数の政府と一般人のコンピュータネットワークを接続することにより、一つの統一されたネットワーク間の相互接続を構築すること、即ちインターネットである。インターネットとは、共調して動作する相互接続されたネットワークのグループのことである。インターネットを可能とするいくつかの最も重要な進展が、DARPAが開始した研究プロジェクトにより行われた。この研究により、非常に注目される成果が得られた；即ちプロジェクトは、相互通信のためのパケットスイッチ型ネットワークのネットワーク標準を確立し、それらを構成するハードウェア特性の独立性を確立した。これらの標準は、コンピュータネットワーク間の国際的通信を可能にし、一方個々の使用者に、かれら自身の選択したハードウェアを採用（または継続使用）することを可能にした。共通標準は、他の使用者の環境からデータを切れ目なく交換する一方、彼ら自身のネットワークハードウェアを個々に採用し管理することを参加者に可能にした。この成果が、最も有名なインターネット接続、現在インターネットそしてその相互接続によるワールドワイドウェブとして広く知られているものの創造に導いた。本発明は、インターネットの国際的接続可能性、そしてワールドワイドウェブの利点を、超音波装置に応用し、医師による超音波診断の能力、そして超音波技術者によるシステムサービス能力を高めるものである。

【0014】上記のように、インターネットは、ネットワークに接続する多数の使用者間のデータ通信を容易にする、多数のネットワークからなる一つのネットワークである。ワールドワイドウェブ（ウェブ）は、データ通信をより容易にそしてより論理的にする、インターネット上に創造された高度なユーザーインターフェイスの名称である。ウェブは使用者に、分散型(distributed)メニューシステムを提供する。メニューのページまたはスクリーンが、使用者に表示され、これにより使用者は他のコンピュータ、またはホストから情報を容易に請求することができる。ウェブの主な効能は、ハイパーテキストリンクと呼ばれる表示単位を通じて一組の情報から他へと非線形的にリンクまたはジャンプすることができることである。スクリーンがハイパーテキストリンク、通常は青いテキストまたはグラフィックの色付き外枠、の何か特徴が表示されると、使用者は、ハイパーテキスト

要素をクリックすることができ、データが表示された情報と同じホストにあるか、世界のどこか他の場所の別のホストにあるかにかかわらず、直ちにハイパーテキストにより特定されたデータまたは情報に移動する。使用者はその後、元のスクリーン表示をクリックして戻るか、そのホストから発信されるか、またはダウンロードする、探している情報への一連のリンクを続けることができる。インターネットでは、ウェブは、前置詞(prefix) "http://" を使用してアドレスし、刊行されたインターネットエンジニアリングタスクフォースのRFC標準に適合するハイパーテキスト接続可能性をウェブスクリーンに表示する。ハイパーテキスト接続により、使用者はポインタに従って、迅速に探している情報に正確に到達することができる。これらのリンクを通じて得られる情報はコード化されていてもよく、テキスト文書、画像、グラフィックス、ビデオ表示、および音響まで含む種々の形式に再生することができる。ウェブのハイパーテキストリンクのこの能力を、本発明により直接超音波装置に、そして超音波診断情報に採用することができる。

【0015】図2には、本発明により構成された超音波装置のより詳細なブロックダイアグラムが示されている。装置が物理的にネットワークに接続するインターフェイスは、ポートと呼ばれる。図2において、超音波装置はシリアルポート31によりインターネットに接続している。超音波装置のデジタルドメインと電話システムのアナログドメインの間での変換を行う共通ハードウェア装置は、モデム(modulator/demodulator)と呼ばれる。モデム32は、シリアルポート31からのシリアルデジタルデータを、電話線による通信に適合するアナログ信号に変換する。モデムはまた、入力されたアナログ電話信号を、シリアルポート31を通過し、超音波装置が使用できるように、デジタルデータに変換する。好適なモデムは、多数のモデム製造業者に使用されている標準仕様を確立した、ヘイズ・マイクロコンピュータ・プロダクツ社(Hayes Microcomputer Products, Inc.)から入手可能である。

【0016】モデム32による通信は、図のブロック48に示すように、PPP(point-to-point protocol)ソフトウェアとして知られるソフトウェアにより可能となる。PPPは、多数のネットワークプロトコルを、モデムラインまたは他のシリアル接続を通じて使用可能にする標準仕様である。モデムラインまたは他のシリアル接続上で使用されるTCP/IP(後述する)として知られる通信プロトコルを許容する標準であるSLIP(Serial Line Internet Protocol)や、SLIPの特殊な形態であるCSLIP(Compressed Serial Line Internet Protocol)など、他の仕様も使用可能である。PPPソフトウェアが超音波装置にインストールされた後、それが動作する超音波装置とモデム用に初期化される

か、修正されなければならない。機器構成情報は、使用されるシリアルポート、使用されるモデムの種類、電話線、ホストの電話番号とダイヤル方法、およびログインの手續とパスワードなどの特性と適合するPPPソフトウェアを制御する。一般に機器構成情報は、ネットワーク接続開始に関する設定、接続が開始される時、そして接続された後生じることについての設定を与える。PPPソフトウェアは、IBM互換パソコン用のワシントン州、レッドモンドのマイクロソフトコーポレーション社(Microsoft Corporation of Redmond, Washington for IBM-compatible PCs)のウィンドウズ95などのオペレーティングシステムソフトウェアのパッケージに含まれている。アップルのパーソナルコンピュータ用PPPソフトウェアは、中でもバージニア、ハーンドンのインターコンシステム社(InterCon Systems Corporation of Herndon, Virginia)から入手可能である。

【0017】インターネットワーキングにおけるDARPA研究プロジェクトの一つの成果は、TCP/IPインターネットプロトコルスイート(Suite)と呼ばれる広く使用されている一組のネットワークプロトコルの確立である。TCP/IPは、インターネットプロトコル(IP)と通信制御プロトコル(TCP)という二つの最も普通に使用されているプロトコルに基いて命名されたものである。IPプロトコルは、データの発信経路(outing)を制御し、TCPプロトコルはデータ転送を制御する。TCP/IPは、ゲートウェーとして知られるパケット通信装置による相互接続に関する共通手段を提供する。ゲートウェーは、二つまたはそれ以上のネットワークを接続し、それらの間でデータパケットを送らせる専用インターネットワーキングコンピュータである。

【0018】超音波装置が、インターネットにより通信したいデータがあるとき、データは図のブロック46に示すようにTCP/IPに移される。TCPは、トラックし、チェックし、正しい順序にデータ断片(segment)を並べるのに使用されるヘッダ情報を有するTCPパケットと呼ばれる断片にデータをカプセル化する。データのブロックは、分割されたパケットとしてインターネットを通じ、転送され、その個々のパケットは、ゲートウェーにより種々のルートで転送されるので、パケットが正しい順序またはエラーなしでその目的地に着くことの保証はない。TCPパケットは、パケット配送、集積、そして並べ直しを保証する手段を提供する。受信末端で、パケットはTCPパケットのヘッダ情報に従ってエラーをチェックされ、エラーのない部分は受信され、それらパケットは正しい順に並べられ、データの元のブロックが再構成される。発信者は、セグメント受領の具合を見て、もしあるセグメントが適当な時期に受領確認されない場合には、発信者は再度パケットを発信する。もしある部分が最初の発信で失われるか、順序が正しくなく受信されたならば、TCPは、全セグメントが受信末

端で受領確認されるまで、受信セグメントを保持し、受領された時それらの正しい、完全なシーケンスに並び直され、元のデータブロックに再構成される。

【0019】発信末端では、TCPパケットをIPに送り、このセグメントをIPパケットまたはデータグラム(datagrams)の形式にする。このデータグラムは、IPヘッダを有し、それは正しい目的地にデータグラムがたどれるようゲートウェーに使用されるアドレス情報を与える。このIPヘッダは、発信元と目的地のインターネットアドレスを有し、ゲートウェーが、データを正しい道筋に乗せ、受信者がデータグラム受信の承認をすることを可能にする。IPは、全データグラムの配送に全力を尽くすが、それらの到着を保証はしない。到着の保証は、上述したように、TCPによる承認と再発送により提供される。

【0020】PPPソフトウェアのように、TCP/IPは、特定の超音波装置とその環境用に修正される必要がある。TCP/IPの代表的修正情報には、もしその超音波装置が他の超音波機器と地域ネットワークされているならば、地域ネットワークの種類(例えば、イーサネット(Ethernet)やトークンリングネットワーク(token ring network))の情報、地域ネットワーク上の他の装置のアドレス、もし装置がルータ機能を行っているならば、ゲートウェーアドレス、超音波機器の使用者名とアクセス用パスワード、超音波装置のサーバのアドレス、超音波装置のインターネットアドレス(IP address)、そして地域ネットワークのデフォルトドメインに関する情報などがある。PPPのように、TCP/IPソフトウェアも、ウィンドウ95などのシステムソフトウェアパッケージにあり、アップルコンピュータについてもインターコン(InterCon)から入手可能である。

【0021】いかなるネット間通信、特にインターネットにおける操作を成功させる鍵は、インターネットに直接接続する、全てのシステム、または「ホスト」にそれぞれ特有のアドレスを与えることである。インターネットに直接接続する全ての使用者は、ネットワーク情報センター(NIC)として知られる中央機関からIPアドレスを得なければならず、NICはコンピュータ化された媒体を使用して、IPアドレスを希望する者にIPアドレスを割り当てる。IPアドレスは32ビットの長さであり、699.59.9.114(ここに例として使用された正しくないIPアドレス)のように、ピリオドで分けられた8ビットのグループの4つの十進法表記により表わされる。IPアドレスは、インターネットに接続するネットワークの大きさにより、非常に大きなネットワークに使用されるクラスAアドレス、大学のネットワークなど中規模のネットワーク(255から65,000ユーザー)に使用されるクラスBアドレス、そして放射線治療医院や病院などの小規模ネットワーク(256ユーザー以下)用のクラスCアドレスに分類されてい

る。特に、IPアドレスは、個々のコンピュータや機器を特定するものではなく、インターネットへの接続点を特定するものである。もし超音波機器がインターネットへの二つのネットワーク接続点を有する場合には、それぞれについて専用のIPアドレスを持たなければならない。この点の必然的結果として、地域ネットワークは、各地域の機器がサブネットワークアドレスを有するサブネットワークアドレス方式を採用することができ、そのネットワークは、インターネットへの全ての地域システム用のアクセスを提供するIPアドレスを有する単一のホスト接続点で、インターネットに接続することができる。サブネットワークアドレス方式は、ネットワークのサブアドレスが、インターネット自身の使用者に見ることができない時には、許される。

【0022】NICが管理する許容されたインターネットアドレス方式の他の種類は、ドメイン名アドレス方式である。多くの使用者が、数字ではなく言葉の意味のある単語でアドレスされることを望むであろうから、NICは、使用者にドメインとサブドメイン名を割り当て、そのネットワークの責任で割り当てるさらなるサブドメイン名を使用者は自由に付加することができる。ドメインは、主分類であり、商業的使用者にはドメイン名COMが割り当てられ、教育機関にはドメイン名EDU、政府機関にはドメイン名GOV、その他である。例えば、米国政府が所有する退役軍人行政病院(a Veterans Administration hospital)の超音波部門の仮想ドメイン名は、ULTRASOUND.VAHOSPITAL.GOVである。

【0023】図2において、TCP/IPは地域ネットワークメディア、この場合はイーサネット接続50、に接続する。イーサネット接続50は超音波装置を地域ネットワークの他の装置に接続する。イーサネットネットワークでは、ネットワーク上の装置は、互いの間の最大許容距離範囲内になければならず、同じ物理的なネットワークワイヤリングによって全て接続している。データは高速でイーサネットネットワーク上で送信され(以前は10メガビット/秒;現在のバージョンでは、100メガビット/秒に達する速度である)、それぞれの装置は、他のいずれの装置もその時にシステムで送信していない時にのみ送信が許される。衝突防止型搬送波多重アクセス方式(CSMA/CA)と呼ばれる技術が、二つの装置がネットワークワイヤリングを同時に使用するのを防止する。超音波装置は、トークンリングネットワークなどの他の種類の地域ネットワークに接続することができ、その中ではネットワーク上の全てのシステムを情報がパスする連続鎖で全装置が接続されている。TCP/IPは、地域イーサネットまたは国際的なインターネットを通じての通信例として設計されている。

【0024】TCP/IPおよびPPPネットワークソフトウェアと、HTTPサーバ30は相互作用する。こ

のHTTPサーバは、ウェブブラウザが通信し、超音波装置からの情報にアクセスするためのソフトウェアプログラムである。HTTPサーバは、超音波画像やレポートなどの情報および付加的ウェブページへのハイパーテキスト接続と情報のウェブページを表示することにより、外部からの請求に应答する。HTTPサーバは、さらに後述するように、超音波装置上のボタンや制御装置と関連する特定操作を実行することによる外部からの要求にも应答する。

【0025】本発明の構成例においては、アパッチ(Apache)として知られる一般的なウェブサーバを使用しており、それは超音波装置に組み込まれ、コンパイルされている。アパッチサーバは、インターネットのアドレスhttp://www.apache.org/ からダウンロードすることができるパブリックドメイン・ソフトウェアであり、NCSA基準に適合している。ソフトウェアをダウンロードするときには、特に商業的使用においては、著作権法、ソフトウェア所有者の権利、および開発者が正しく表示されているかに注意しなければならない。

【0026】先に記載したソフトウェアのように、サーバは超音波装置用に特別に修正されなければならない。アパッチサーバは、その目的とする用途にサーバを適合させるために、250を越える命令(directives)を有している。一つの重要なアパッチの機器構成ファイルが機密保持を扱う。この機器構成ファイルが、超音波装置上の情報と機器要素への外部からのアクセスを制御する。アクセスは超音波装置の特定のドライブ、ディレクトリ、およびファイルに限定し、そして読み込みのみに限定することができる。アクセスは特定の使用者そして特定数の同時使用者に限定することもでき、そしてパスワードを要求することもできる。サーバは、装置にアクセスした使用者のファイルである、ログファイルの位置を記録する。機器構成ファイルは、サーバにより使用されるポート番号と、サーバの監督者を特定する。サーバのルートディレクトリおよびサーバが使用したウェブページとCGIプログラム(後述する)のアドレスを含むサーバが使用したファイルの位置を、機器構成ファイルは記憶する。サーバが機器構成されうる他の特性には、多言語能力などが含まれる。

【0027】外部の要求に応じて、HTTPサーバ30は、要求しているウェブブラウザに、ハイパーテキストマークアップ言語(HTML)のページ34を発信する。HTMLページは、ウェブブラウザが遠隔端末のスクリーンに、ボタン、テキスト、画像、画像、音声のアニメーション化された実時間ループその他、何を表示するかを記述する。HTMLページは、インディアナ州、インディアナポリスの、サムズ・ネット書店の刊行するジョン・ディッセンバーとマーク・ギンスバーグ著の「解放されたHTMLおよびCGI」(HTML and CGI Unleashed, by John December and Mark Ginsburg, publi

shed by Sams.net Publishing, Indianapolis, Indiana) などの多数の参考テキストに記載された指示に従って直接ソフトウェアにコード化することができる。簡単なHTMLページは、市販のデスクトップ文書作成やワードプロセッシングソフトウェアを使用して作成し、www.microsoft.comのマイクロソフトのホームページを通じてダウンロード可能な、インターネットアシスタントとして知られるソフトウェアを用いてHTML形式にコード化することができる。希望により、ウェブメーカー(Webmaker)として知られるパブリックドメインソフトウェアをインターネットを通じ、ダウンロードすることができ、ウェブページ作成に使用することができる。ウェブページは、遠隔端末にあるウェブブラウザによりどのようにページが観察されるかを記述するデータのHTMLタグを有する。超音波画像ファイルへのリンクが、ウェブページコード中のIMGタグにより与えられる。HREFハイパーテキストを参照すると、同じ超音波機器上の他のウェブページ、またはネットワークまたはウェブ上のどこか他のホスト機器のウェブページへのリンク手段が与えられる。一旦HTMLページが作成されると、それらは超音波機器に、そして付与されたそれらの記憶アドレスがHTTPサーバにコピーされる。いつ遠隔端末が超音波機器の特定のウェブページの観察を求めてきた場合にも、HTTPサーバ30は、ページを見つけ、その中身を請求者に送り返す責任がある。

【0028】図2の超音波装置は、36に示される共通ゲートウェイインターフェイス(CGI)プログラムと

呼ばれる多数の小実行プログラムを有する。CGIプログラムは超音波装置のハードウェアとソフトウェアと、HTMLページの間のインターフェイスを提供する。CGIプログラムは、超音波装置と交信し、装置に動作の実行を求め、または画像、レポート、現在の状態などの請求された情報を与える。具体的には、CGIプログラムは外部からの情報請求に応え、請求された情報を記載した特製HTMLページを動的に作成する。次の例は、超音波画像とレポートの患者ディレクトリー(patient)、選択された超音波画像の表示(display)、入力引数(arguments)に応答してタスクを実行する汎用目的プログラム(doaction)、装置診断の実行(dodiag)、およびネットワーク上の多数の超音波機器の患者ディレクトリー(serverdir)を提供するCGIプログラムの動作を説明している。例中のCGIプログラムは、超音波装置のハードディスクの「cgi-bin.」というディレクトリーに記憶されている。それらの動作の実行において、CGIプログラムは24に記憶されている超音波画像とレポートにアクセスし、28に記憶されている診断ルーチン(routine)にアクセスし実行し、そして超音波装置制御18により超音波装置の制御と相互作用する。CGIプログラムの例として、超音波画像を採取し、画像をHTMLページに貼りつけるCGIプログラムのコード記号を表1に示す。

【0029】

【表1】

```

/*
**      $Filename: patdir.c $
**
**      (C) Copyright 1996 Advanced Technology Labs
**      All Rights Reserved
**
#include <exec/types.h>
#include <dos/dos.h>
#include <stdio.h>
main(int argc, char **argv)
{
    ULONG h_count,i;
    h_count = 0;
    if(Open_Resources())
    {
        /* Header */
        /*-----*/
        printf("Content-type: text/html%c%c",10,10);
        printf("<HTML>\n");
        printf("<BODY>\n");
        ...

        /* For each of the *.gif files that were saved, display */
        /* a thumbnail image on the browser. */
        /*-----*/
        for(i=0;i<Count;i++)
        {
            if(h_count == 0)
            {
                printf("<TR><TD ALIGN=\"CENTER\" VALIGN=\"BOTTOM\"
                        WIDTH=97>\n");
            }
            else
            {
                printf("<TD ALIGN=\"CENTER\" VALIGN=\"BOTTOM\" WIDTH=98>\n");
            }
            printf("<H6><CENTER><A HREF=\"dispimage?recall/DAT_SR_%d.gif\"
                    >\n", (i+1));
            printf("<IMG SRC=\"%/recall/DAT_SR_%d.gif\" ALT=\"Image
                    %d\"></A>\n", (i+1), (i+1));
            printf("<BR>%d</CENTER></H6></TD>\n", (i+1));
            h_count++;
            if(h_count == 6)
            {
                printf("</TR>\n");
                h_count = 0;
            }

            ...
            /* Header Tail */
            /*-----*/
            printf("</BODY>\n");
            printf("</HTML>\n");
        }
        Close_Resources();
    }
}

```

【0030】具体例では、CGIプログラムは、遠隔地からの干渉に対する秘密保持と実行速度を上げるため、C言語にコンパイルされている。CGIプログラムは、ウェブページと適合するデータ方式に超音波画像を変換するのにも使用することができる。しかしながら構成例では、超音波装置は、ほとんどのウェブブラウザで読むことができるGIF(Graphic Interchange Format)形式で超音波画像を記憶するので、そのような再形式変更(reformatting)は必要ない。図2の特別に修正された超音波装置は、標準的なインターネット適合パーソナルコンピュータ端末により、図3に示すようにアクセスするこ

とができる。パーソナルコンピュータ中央処理装置(CPU)は、キーボード110、マウス(示されていない)および超音波データの表示およびモニタ108のスクリーン上の画像操作に対応してパソコンソフトウェアを実行する。CPUは、ウェブブラウザソフトウェア104を実行し、パーソナルコンピュータ用に構成されたTCP/IPおよびPPPプロトコル146および148を通じてインターネットにアクセスする。ネットワークへの接続は、パソコンのシリアルポート131とモデム132を通じて行われる。パソコンは、イーサネット接続150を通じ、他の装置にネットワーク接続する

ことができる。TCP/IPとPPPは、上記した出所から得ることができる。ウェブブラウザソフトウェア104は、カリフォルニア州、マウンテンビューのネットスケープ・コミュニケーションズ・コーポレーションから得ることができ、またはインターネットエクスプローラのブラウザは、マイクロソフトコーポレーションから得ることができ、また通常ウィンドウ95オペレーティングソフトウェアに含まれている。容易に入手可能でない、特別なハードウェアやソフトウェアは本発明の超音波装置へのアクセスに必要ないことが分かる。

【0031】本発明により構成された超音波装置のいくつかの使用例を、図4から図14に示す。これらの図は、参照番号と例示的IPアドレスを除き、遠隔端末のブラウザが本発明による通信をしている間に表示されたウェブブラウザスクリーンの実際の画像である。

【0032】図4は、HDI1000#1として特定される、本発明例の超音波装置のホームウェブページである。図が示すように、このウェブのホームページはネットスケープのウェブブラウザで得られたものである。通常のブラウザ制御ボタンが、ウェブURL表示202の上に見える。URL表示202は、超音波装置HDI1000#1との接触に使用されるアドレスを示し、それはhttp://699.59.114/hdi1.htmlである。アドレスのhtmlの接尾語はハイパーテキストウェブページとしての表示であることを示している。

【0033】図4のホームページの中央には、他の超音波情報または制御へのリンクを提供する三つのハイパーテキストボタンがある。遠隔端末の使用者が、コンピュータマウスまたはキーボードのキーにより第一のボタン204、画面記憶/呼び出しデータ(View Save/Recall Data)、をクリックすると、CGIプログラム「patdir」が起動し、患者の超音波画像がある患者情報ウェブページを作成し、ハイパーテキストリンクがその患者に関する患者レポートを与える。この患者ディレクトリーウェブページが図5に示されている。このウェブページは、超音波装置の画像記憶装置24aから得られた二つの小さな超音波画像212と214を有する。遠隔端末使用者は、これらの小さな画像のいずれかをクリックし、その元の画像品質を持つ最大画像表示を見るか、その小さな画像が示す、実時間画像シーケンスを見ることができる。遠隔端末は、小さな画像の上の「画像」または「シネループ」の選択枝のいずれかをクリックすることにより、これらの選択枝の一つを選ぶことができる。遠隔端末使用者が「画像」をクリックすると、小さな画像212上に、超音波装置のHTTPサーバ30が、図6に示す選択画像を大きく表示したウェブページを返す。図6のアドレスバーは、超音波装置が、GIF画像方式で記憶された[DAT_SR_1]で特定される画像を発信したことを表示する。通信速度を上げるた

め、図5の患者ディレクトリーの小さな画像は、圧縮することができる。JPEG基準に従って読むことが可能であり、一方図6の大型画像はGIF画像方式を使用して画像品質の劣化なしに送信される。

【0034】図6の左上のブラウザの「バック(Back)」ボタンをクリックすることにより、遠隔地端末の使用者は図5のウェブページに戻る。遠隔地端末の使用者は今度は患者レポートボタン216をクリックすることができる。このハイパーテキストリンクボタンの活性化に対応して、HTTPサーバ30は「prtreport」と呼ばれるCGIプログラムを実行させ、記憶装置24bに記憶されている特定された患者の診察レポートを検索し、それらをサーバによる送信用ウェブページに掲載する。サーバは図7に示した患者レポート情報を含むウェブページを返す。本発明により超音波装置にもたらされたインターネット機能は、遠隔地端末の使用者が、新たな患者情報を作り、または古いものを編集することができるというさらなる特徴を提供する。同じ端末上に、遠隔地端末の使用者は、ワードプロセッシングアプリケーションを開く。図6および7のブラウザの上部の「編集」機能を使用して、遠隔地端末の使用者は、超音波画像と患者レポートをコピーし、次いでそれらをワードプロセッシング文書に貼り付ける。遠隔地端末の使用者は、例えば、最初に超音波画像を、次にその画像の下に患者レポートを貼り付けることができる。使用者は次いで患者レポートのテキストファイルを編集することができ、受信レポートを変更し、または新たに作成する。ワードプロセッシングプログラムのグラフィックス機能を使用して、遠隔地端末の使用者は、レポートから容易に参照するために、超音波画像の特定部分を円で囲み、文書を書き込み、または指し示すことができる。新たなレポートは遠隔端末または遠隔地にファイルすることができ、または遠隔地の使用者端末から参照している医師に直接インターネット上でEメールを送ることさえも可能である。さらに、画像付きの患者レポートは、遠隔使用者の端末に接続するコンピュータのプリンタで直接印刷することができる。

【0035】バックボタン(または適当なハイパーリンク)を再度使用して、遠隔地端末の使用者は、図4のホームページに戻ることができる。遠隔地端末使用者が、第二のハイパーテキストボタン206「装置診断の実施(Perform System Diagnostics)」をクリックすると、HTTPサーバ30は図8に示すリンクされた装置診断メニューのウェブページを送信する。装置診断メニュー上のハイパーテキストリンクされたそれぞれのボタンは、異なる引数で、CGIプログラム「dodiag」を実行させ、それにより超音波装置は、装置診断を実行し、または試験やエラーログなどの装置状態の情報を表示する。これらの遠隔制御機能は、超音波装置の操作性の遠隔診断を実施するときに便利である。例えば、ボタン2

22の「機器構成試験の実施」をクリックすると、`diagCGI`プログラムが、超音波装置に記憶された超音波診断ルーチン28を実行し、図9に示すような、これらの試験の結果の記録(log)を含むウェブページを返す。

【0036】遠隔地からの超音波装置の診断試験を実施する能力は、超音波ソフトウェアの性能向上の遠隔インストールに続き、特に有用である。新たなソフトウェアがインストールされた後、この能力が新たなソフトウェアを試験し、その性能を確認する装置診断ルーチンの実施に使用される。図9のように、これらの確認試験の結果は、遠隔地にいるインストールした者に戻され、新たなソフトウェアのインストールが成功したことが確認される。特に超音波装置ソフトウェアの性能向上に有用な、図8の装置診断メニューの他の機能は、224の「装置バージョン番号指示(Show System Version Numbers)」ボタンである。このボタンをクリックすると、超音波診断プログラムは、超音波装置にインストールされているソフトウェアのレベルあるいはバージョン番号を返す。超音波装置のソフトウェアの現在のバージョンあるいはレベルを知ることが、いかなる超音波装置の性能向上のインストールにおいても必要な前提条件である。

【0037】装置診断実施機能は、ラップトップコンピュータを使用してその場所(on-site)のサービスマンが実施することができる。サービスマンが超音波装置の場所にいるときにはモデム接続の必要なく、直接ネットワークリンクが可能である。この場合、ラップトップコンピュータ(図3)のシリアルポート131から超音波装置(図2)のシリアルポート31にケーブルで接続する。勿論必要なら、イーサネット接続50と150を結んでもよい。いずれの場合も、超音波装置への修理担当者のアクセスと検査は、上記のように進行するが、直接ネットワーク接続によりずっと高速データ転送が可能である。このように、サービスマンの訪問により、ラップトップコンピュータを使用して、装置診断、エラー記録のチェック、機器構成とソフトウェアレベルの確認、そしてその他の装置維持と修理活動の実施が可能となる。

【0038】図4の超音波装置のホームページをクリックして戻ると、第三のハイパーテキストボタン208、装置操作制御(System Operation Control)、が利用可能であることが分かる。このボタン208をクリックすると、`HTTPサーバ30が装置制御"syscontrol"`と呼ばれる`CGI`プログラムを実行する。この`syscontrolCGI`プログラムは、図10の中央に示されるように、超音波装置により最も最近に作成された超音波画像が存在するウェブページを表示する。超音波画像の右と下には、超音波装置の使用者制御が表示されている。超音波装置の表示されている制御は全てハイパーテキストグラフィックスである。これらのボタンをクリッ

クすると、選択された制御機能に従って超音波装置の操作を変化させるよう`syscontrolCGI`プログラムが超音波装置制御器18に命令する。構成例では、超音波画像の右のボタンは、装置のハードキーモード制御スイッチを表わし、画像の下ボタンは、選択モードで操作可能な装置パラメータを換えるのに使用されるソフトキー制御を表す。最も下に表示されたハードキー、更新(Update)は超音波装置制御ではないが、本発明の遠隔制御機能のための制御である。更新ボタンをクリックすると、超音波装置の`HTTPサーバ`と`CGI`プログラムを、超音波装置により作成された最新の超音波画像を有する遠隔表示画像に更新する。

【0039】これらの能力は、患者から数千マイルも離れた場所から、患者のいる場所に超音波プローブを保持し操作する両手を必要とするのみで、医師が超音波試験を実施できることを意味している。世界のどこにいても、優秀な放射線医学者や超音波心臓診断医の技術による診察を可能にする。医師が最良の、最も診断に適当な超音波画像を作成するよう機器の操作を制御しつつ、遠隔地にいる医師の指示に従って、`EMT`もしくは医療衛生兵がプローブを保持し、操作することができる。インターネット接続により映像情報と共に音響情報を送信し受信することができるので、超音波プローブを持つ人への医師の指示を、超音波情報と同じインターネット接続で送信することができる。医師は、2Dと色モードまたは他のいかなる必要なモードの間を自由に切り替えて行き来することができ、組織構造と血流の状態を必要に応じて検討することができる。他の具体例では、医師は、一連の空間的に別個の画像および3Dモード中の、個々の2D画像の間での切り替えができるので、これにより、一連の空間的に不連続な画像を三次元表示として表示することができる。困難な診断の場合は、瞬時の連絡でそのような場合に最もふさわしい専門医の指示を求めることができる。診察医の行動範囲が地理的条件に拘束されないので、遠隔医療は遠隔検査を包含する。

【0040】構成例において、超音波装置自身は、パーソナルコンピュータアーキテクチャを基礎としており、米国特許(本出願人の1996年9月12日米国出願の`ATL-140`、日本に1997年9月11日出願の`ATL-23`)に記載のように、多重タスク処理操作システムの超音波機器の機能を実行する。この操作の基本設計によると、通常の方法で診察の検査に超音波装置を使用しながら、同時に遠隔端末の使用者は超音波装置にある画像、レポート、そして情報を検索することが可能となる。多重タスク処理オペレーティングシステムは、超音波装置の中央処理装置が、時間交互配置方式で通常の超音波画像処理とネットワーク通信処理を実行することを可能にする。装置の運転者と遠隔端末の検索者にとって、それぞれの仕事同士の間で衝突しあうことなく、実時間で彼らの別々の機能が独立して実行されているよう

に感じる。例えばこのことは、超音波装置を操作している超音波診断担当者の進行状況を医師が監視(monitor)することができ、超音波診断担当者はある患者の診察検査を実施しながら、他の患者の診断用画像や患者レポートを超音波装置から検索することができることを意味している。

【0041】ウェブブラウザのスクリーンは、個々の超音波装置のネットワークサーバから得たものである。上記したように、インターネットに接続する一つのサーバを使用している地域ネットワーク中の多数の超音波装置を接続することも可能である。地域ネットワークサーバには、図2の超音波装置の通信機器要素30, 31, 34, 36, 46および48が含まれる。超音波装置のこのような地域ネットワークのウェブホームページが図11に示されている。ネットスケープアドレスバーが表示するように、遠隔端末使用者のウェブブラウザは、地域ネットワーク用HDIサーバのIPアドレス、699.59.9.114にアクセスしている。HDIサーバ234は、インターネットに接続しており、アドレスのあるただ一つの機器であり、全ての超音波装置はHDIサーバ234が管理する、hdi1, hdi2, hdi3等の地域ネットワーク上のサブネットワークアドレスを持っている。地域ネットワークのサーバは、ホームページの下側のグラフィックスに表示され、サーバの上には地域ネットワークに接続する八つの超音波装置用のグラフィックスがある。二つの超音波装置、HDI1000#1とHDI1000#7、が実線の外枠で強調されている。この強調は、ウェブブラウザスクリーン上では明るい色で表示され、これらの二つの装置が、地域ネットワークに現在接続中であることを示している。これらのいずれかをクリックすると、遠隔端末使用者を、選択された装置のホームページに案内する。HDI1000#7のグラフィックをクリックすると、HDI1000#7装置のHTTPサーバへの、地域ネットワークサーバ上のHREFリンクを実行し、図12に示す、装置ホームページに至る。#7装置のこのホームページから、遠隔端末使用者は、患者のレポートと画像にアクセスすることができ、装置の記憶装置から試験結果を削除し、装置診断を実行し、または装置操作制御に直接接続して、HDI1000#7装置の操作を制御することができる。

【0042】地域ネットワークの利益は、ネットワーク上の全装置の超音波画像と患者レポートを地域サーバが記憶しているので、超音波装置が起動していないときでさえも、遠隔地の診察医がそれらデータにアクセス可能となることである。ネットワークの全ての超音波装置が、HDIサーバ234を使用して、それらの診断結果を記憶させれば、超音波装置が他のどこかでの使用のために接続を切られたか、またはその日の作業終了で電源を切られた時でさえも、インターネットを通じ、この全

ての情報にアクセス可能となる。遠隔使用者の端末は、HDIサーバ234のHTTPサーバ30に接続することができ、そして図11のホームページのHDIサーバグラフィック234をクリックすることで、遠隔使用者は図13に示す患者のディレクトリのウェブページに至る。この患者ディレクトリのページには、地域ネットワークのHDIサーバ234に記憶されたレポートまたは画像と共に全ての患者の氏名と、患者を検査した超音波装置を特定したリストが掲げられている。遠隔端末使用者は、患者の氏名をクリックし、該患者の検査結果のレポートと超音波画像にアクセスすることができ、または医師によるそれらの再検討が終了したか書庫にしまわれた後、HDIサーバ234から患者の記録を削除することができる。スクリーンの下部で、使用者は、現在地域ネットワーク上で稼動している超音波装置にリンクすることができる。もし遠隔端末使用者が、図13のウェブページ上の患者の氏名を選択すると、選択した患者の画像とレポートが検索され、図14の患者ディレクトリスクリーンに表示したように、地域ネットワークサーバにより表示される。図5のウェブページの場合のように、患者ディレクトリのページから、超音波画像とレポートへのハイパーテキストリンクが作成される。

【0043】多数の超音波機器地域ネットワークの構成が図15から17までに示されている。図15では、四つの超音波装置、パーソナルコンピュータ244および地域ネットワークサーバ242が、ハブ240により地域ネットワークとして接続されている。ハブ240は、いくつかの直列データ線の間を結ぶ簡単な装置であり、ファラロン・コーポレーション(Farallon Corporation)から約250ドル(3万円)で入手可能である。地域ネットワークサーバ242のハードウェアは、上記したネットワーク通信機器と、ネットワークの超音波装置に記憶された大量の超音波画像とレポートを保持するための拡張記憶装置を有するパーソナルコンピュータである。パーソナルコンピュータ244の使用者は、地域ネットワークサーバ、およびこの地域ネットワーク、もしくは上記のように外部からアクセス可能なインターネットワークと同様にイントラネットワーク(intranetwork)内の稼動している個々の超音波装置にアクセスすることができる。

【0044】図16のネットワークの配置は、地域ネットワークが既にゲートウェー250を通じてインターネットにアクセス可能であることを除いて、図15のものと同様である。ほとんどの医師は彼ら自身によるゲートウェーやルータの維持、管理を望まないであろうから、ゲートウェーはほとんどの場合、インターネットサービスプロバイダーへのモデムまたは高データ速度接続によるものとなるであろう。安価な月間サービス費用のために、インターネットサービスプロバイダーは、医師が大きく依存しているのであるがほとんど操作上の利益のな

いネットワーク間通信操作の煩雑な部分を処理する。

【0045】最後に、図17は医師がインターネットを用いてまたは用いずに彼の超音波装置ネットワークに直接アクセスすることができる、ネットワーク機器構成を説明している。ハブ240は、遠隔パーソナルコンピュータ100からワイアレスで、または電話のネットワーク40によりアクセスすることができる、ネット/モデム252に接続する。基礎技術として低レベルTCP/IPを使用する、ファイル転送プロトコル(FTP)またはネットワークファイルシェアリング(NFS)などの、高レベル通信プロトコルを使用して、医師はインターネットへのアクセスの必要なしに、彼のネットワークに直接ダイヤルし、診断情報にアクセスすることができる。彼らの超音波装置ネットワークに特定の限られたアクセスのみを必要とする使用者にとっては、図17の配置は医師に彼の超音波装置ネットワークとその情報に遠隔からアクセスする簡単で安全な手段を提供する。

【0046】

【発明の効果】本発明の超音波装置のインターネットとワールドワイドウェブ機能は、ソフトウェアの形態に具体化されたとき、超音波装置にソフトウェアを直接インストールか、モデムがネットワークハードウェアのいずれかを接続することにより、これらの機能のない既存の超音波装置のアップグレードにより容易にインストールすることができる。ソフトウェアアップグレードのインストールは、米国特許出願第08/607,894に記載されているようにして、あるいは所有者が彼自身で該機能のインストールが可能となるように、システム製造者による超音波装置所有者に与えられる簡単な指示により、遠隔から実施することができる。

【0047】実質的にいかなる遠隔地からでも市販のソフトウェアを用いた汎用のパーソナルコンピュータが、超音波画像や診断レポート、超音波装置診断情報や操作情報に、インターネットなどのデータ通信ネットワークを通じてアクセス可能な医療用超音波診断画像処理装置が提供される。一例では、超音波装置はパーソナルコンピュータから遠隔操作が可能である。本発明装置と技術は特別なハードウェアの必要なく、ワールドワイドウェブなどのネットワークを通じ、遠隔地から彼らの超音波装置にアクセスし、制御し、彼らの超音波装置を使用した診断を実施することを可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ネットワーク間操作が可能な本発明の超音波診断画像処理装置のブロックダイアグラムである。

【図2】 図1の超音波機器のネットワーク間通信構成機器の説明図である。

【図3】 図1のパーソナルコンピュータのネットワーク間通信構成機器の説明図である。

【図4】 遠隔地のパーソナルコンピュータまたは端末からインターネットを通じて本発明の超音波装置にアクセスしたときに現れるウェブのホームページである。

【図5】 図4のウェブのホームページからアクセスした患者一覧ウェブのページである。

【図6】 図5の患者一覧ウェブのページを通じてアクセスした超音波画像のウェブのページである。

【図7】 図5の患者一覧のウェブページを通じてアクセスした患者情報のウェブページである。

【図8】 図4のウェブのホームページからアクセスした装置診断ウェブページのメインメニューである。

【図9】 図8の装置診断ページからアクセスした構成交信記録(configuration log)のウェブページである。

【図10】 図4のウェブのホームページからアクセスした装置制御ウェブページである。

【図11】 本発明により構成された超音波装置のネットワークのウェブのホームページである。

【図12】 図11のネットワークホームページからアクセスした超音波装置ネットワークの一つの装置の患者一覧ウェブページである。

【図13】 図11のネットワークホームページからアクセスした中央サーバの他の患者一覧ウェブページである。

【図14】 図13のネットワークの患者一覧ウェブページからアクセスしたネットワーク上のある装置の患者一覧ウェブページである。

【図15】 超音波装置の地域ネットワークのブロックダイアグラムである。

【図16】 ゲートウェーを通じてインターネットに接続された超音波装置の地域ネットワークのブロックダイアグラムである。

【図17】 ネットワークから遠い場所のパーソナルコンピュータに、ネットワークモデムにより接続する超音波装置の地域ネットワークのブロックダイアグラムである。

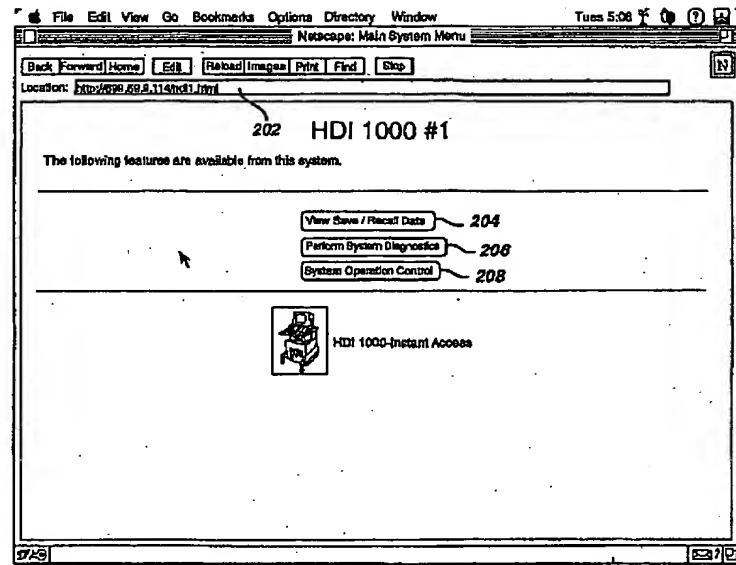
【符号の説明】

10・・・超音波診断画像処理装置、12・・・走査ヘッド、20・・・制御パネル、22・・・レポート作成器、24・・・記憶媒体、26・・・表示器、30・・・サーバ、31、131・・・シリアルポート、32・・・モデム、36・・・CGIプログラム、40・・・通信ネットワーク、42・・・電線、44・・・ワイアレス、100、244・・・パーソナルコンピュータ、102・・・PCプロセッサ、104・・・ウェブブラウザ、106・・・ネットワークソフトウェア、108・・・モニタ、110・・・キーボード、240・・・ハブ、242・・・地域ネットワークサーバ

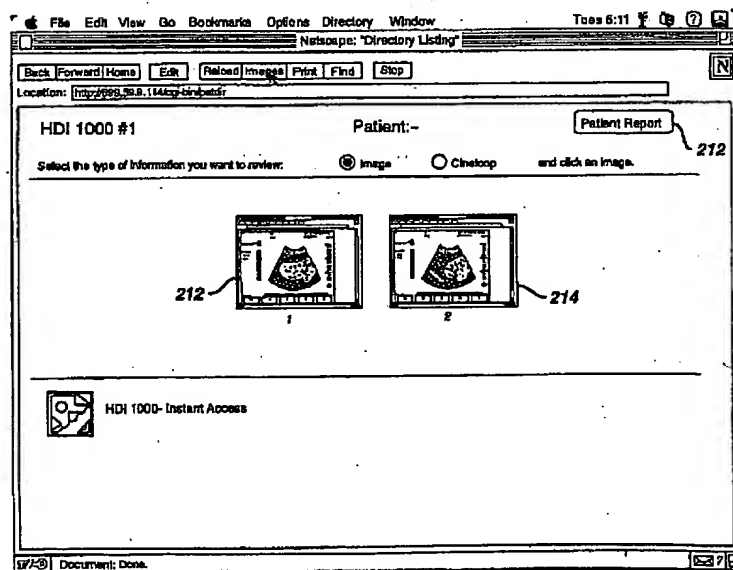
The diagram illustrates the system architecture. A keyboard (20) is connected to an Ultrasound System Controller (18). The Ultrasound System Controller (18) is connected to Ultrasound Diagnostics (28) and Image & Report Storage (24). The Ultrasound Diagnostics (28) and Image & Report Storage (24) are connected to a CGI Programs (36) block. The CGI Programs (36) block is connected to HTML Pages (34), which is connected to an HTTP Server (30). The HTTP Server (30) is connected to a TCP/IP (46) block, which is connected to a PPP (48) block, then to a SERIAL PORT (31), and finally to a MODEM (32). The TCP/IP (46) block is also connected to an ETHERNET CONNECTION (50).

The diagram illustrates a computer system architecture. On the left, a monitor (108) and a keyboard (110) are connected to a PC CPU (112). The PC CPU (112) is connected to a WEB BROWSER (104). The WEB BROWSER (104) is connected to a TCP/IP (146) block. The TCP/IP (146) block is connected to a PPP (148) block. The PPP (148) block is connected to a SERIAL PORT (131). The SERIAL PORT (131) is connected to a MODEM (132). The TCP/IP (146) block is also connected to an ETHERNET CONNECTION (150).

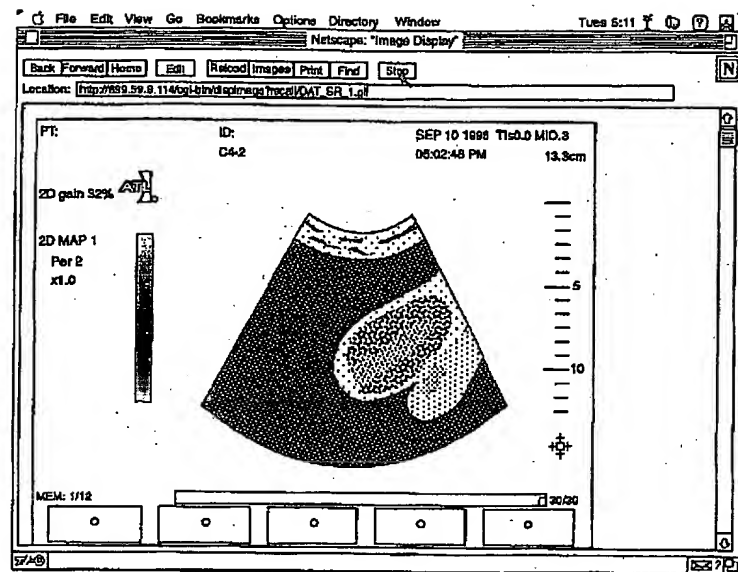
【図4】



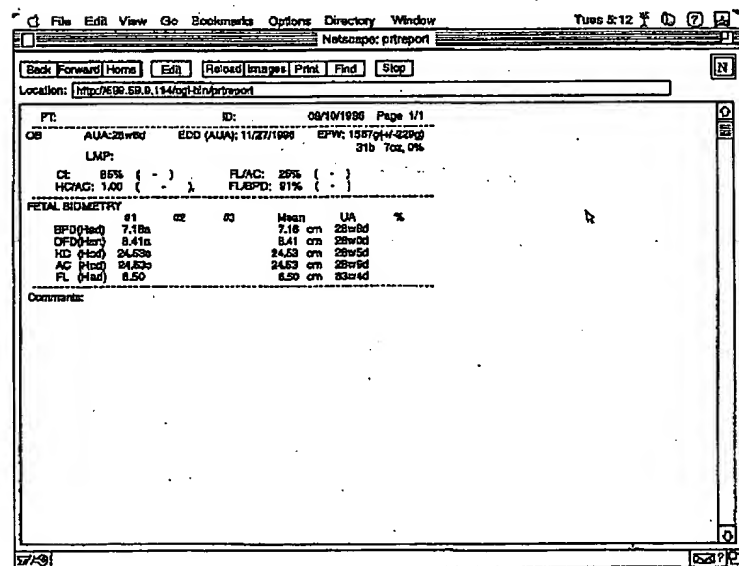
【図5】



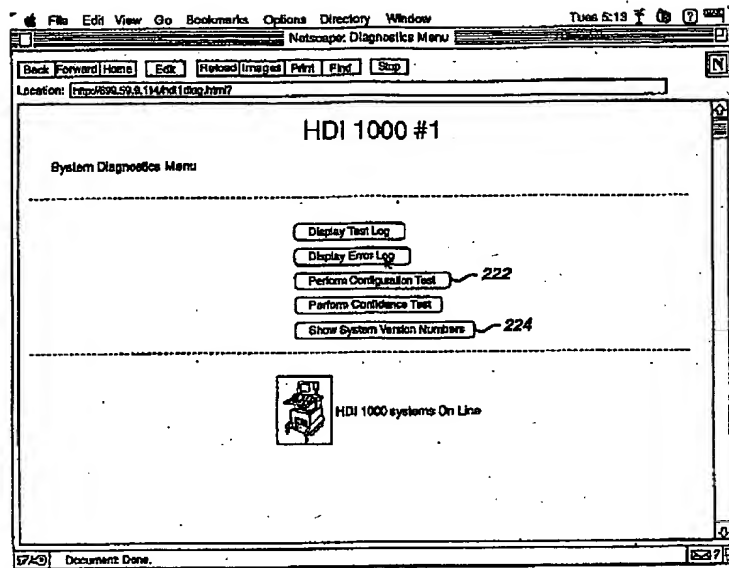
【図6】



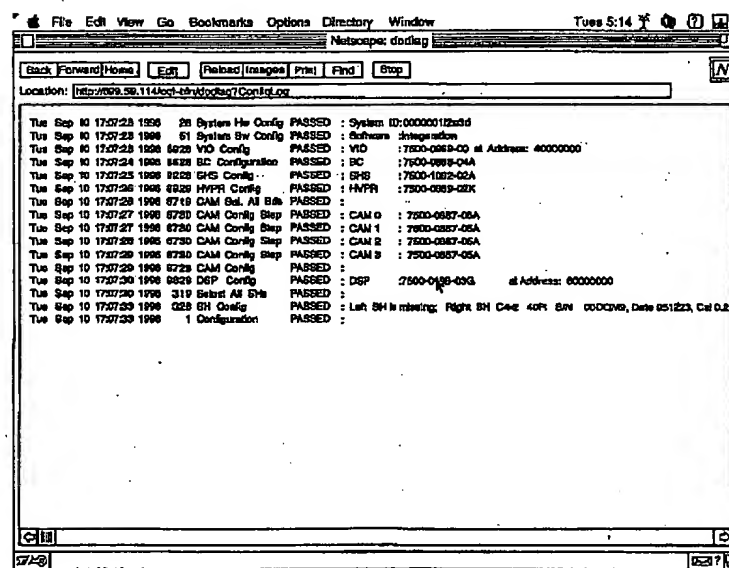
【図7】



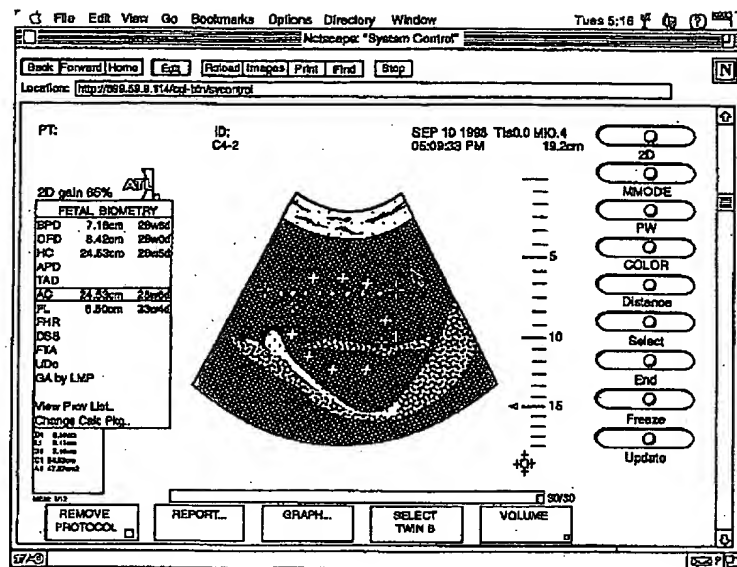
【図8】



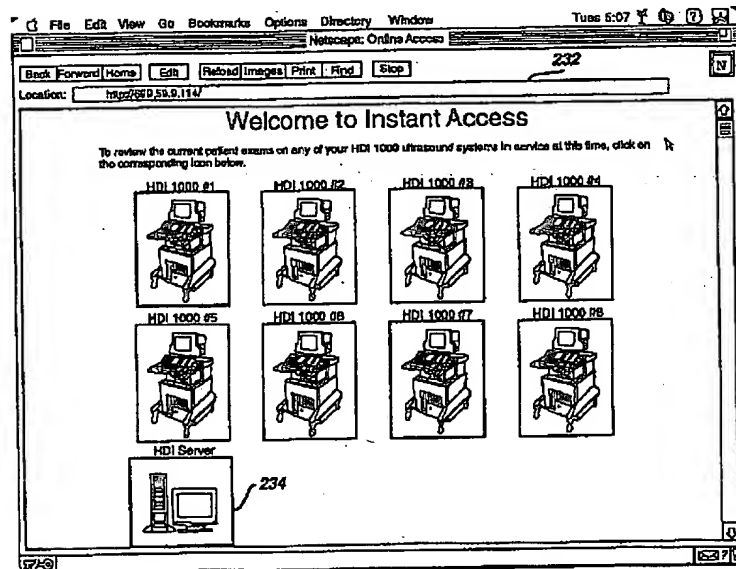
【図9】



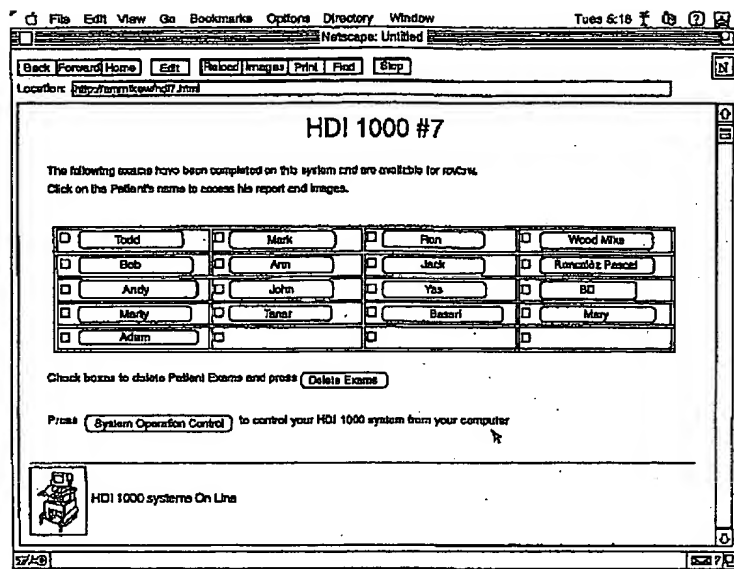
【図10】



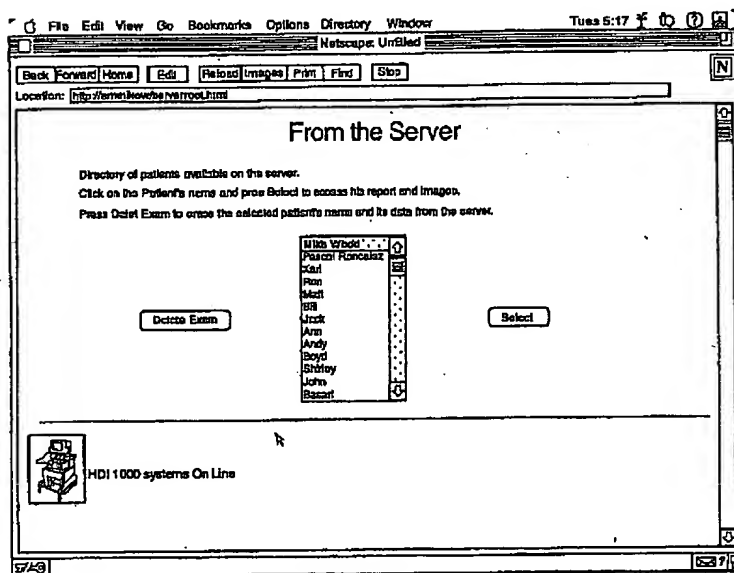
【図11】



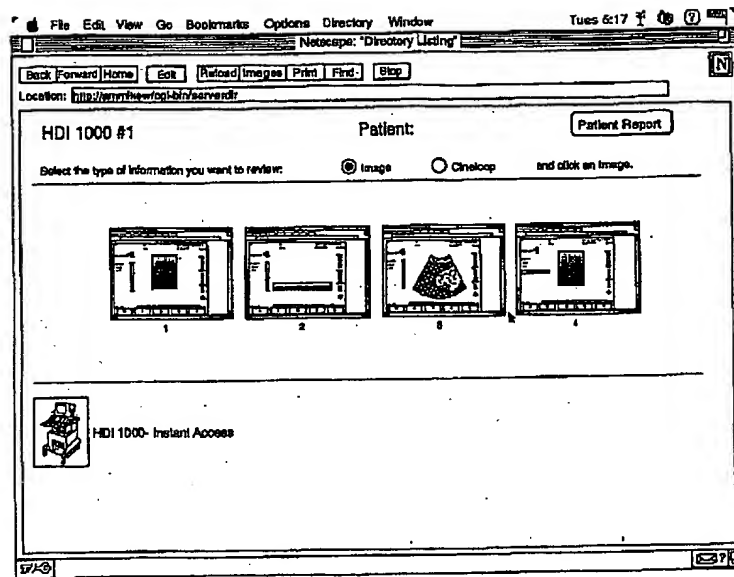
【図12】



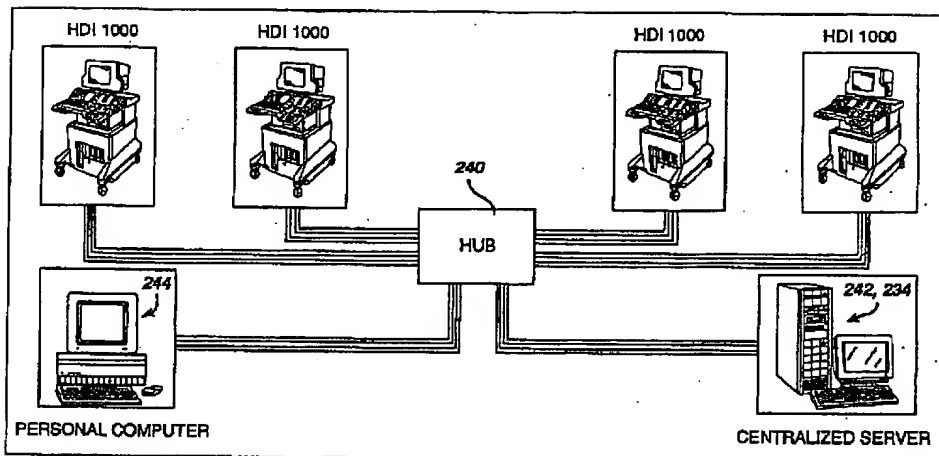
【図13】



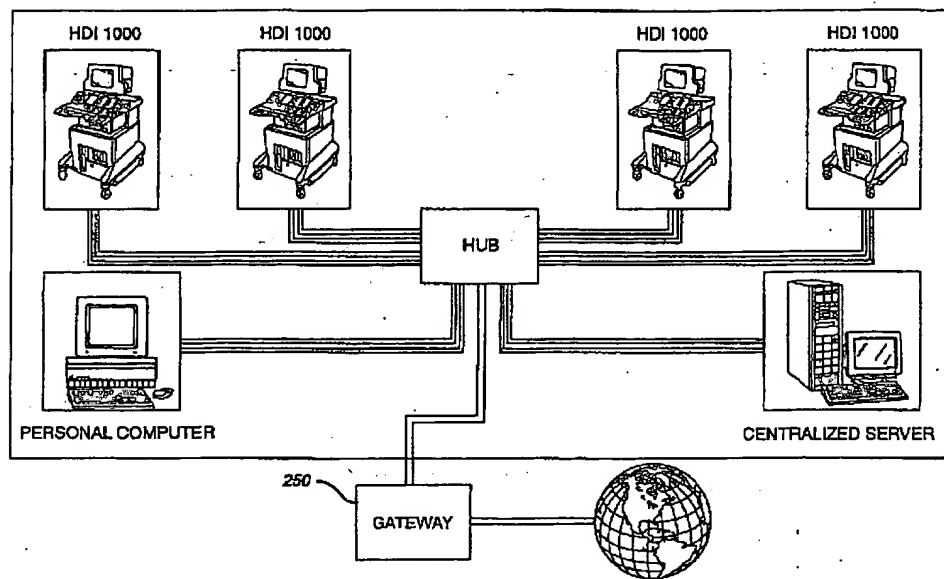
【図14】



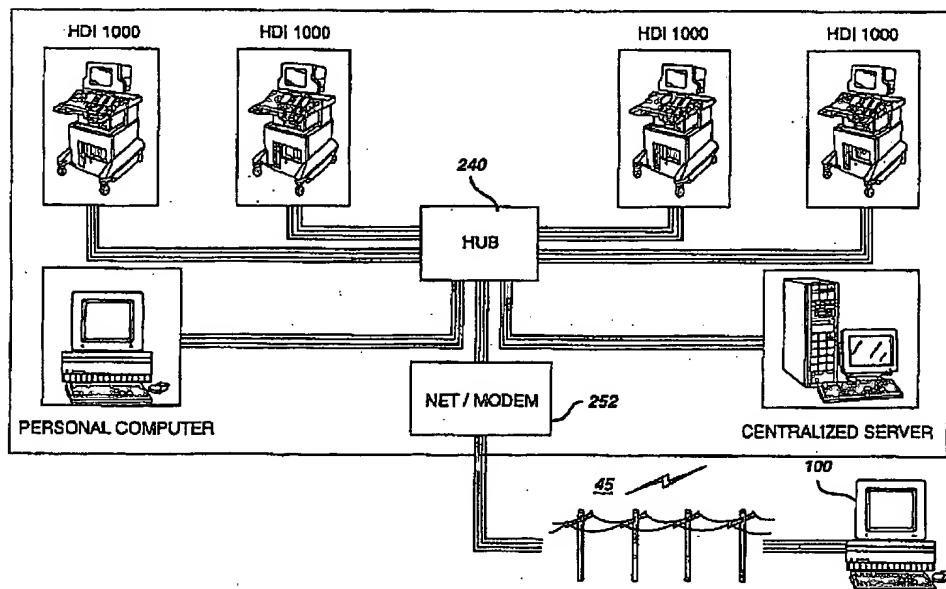
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(71)出願人 397058910

アトランティス・ディアグノスティック・
インターナショナル、エル・エル・シー
アメリカ合衆国98011ワシントン州、ボゼ
ル、スイート150、ノースクリーク・パー
クウェー 19015

(72)発明者 マイケル・エー・ウッド

アメリカ合衆国98012ワシントン州、ボゼ
ル、第168サウスイースト 2828番

(72)発明者 パスカル・ロンカレ

アメリカ合衆国98008ワシントン州、ベル
ブ、第19プレース・ノースイースト
16825番

(72)発明者 ローレン・エス・ブルグラス

アメリカ合衆国98117ワシントン州、シア
トル、第10アベニュー・ノースウエスト
7720番

(72)発明者 ジャック・スーク

アメリカ合衆国98027ワシントン州、イサ
カ、第230プレース・サウスイースト
3813番

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.